

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 8 6 9 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 8 6 9 7]

願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

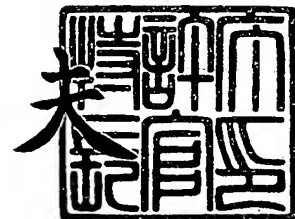
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 3 年 9 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 2 0 2 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 FF501733

【提出日】 平成15年 2月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明の名称】 立体イメージの形成方法および装置

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 小口 秀幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080159

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望稔

【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】

【識別番号】 100090217

【弁理士】

【氏名又は名称】 三和 晴子

【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】

【識別番号】 100112645

【弁理士】

【氏名又は名称】 福島 弘薫

【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105042

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 立体イメージの形成方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力される三次元形状情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成方法であって、

前記三次元形状情報中の高さに関する情報（高さ情報）を、所望の高さ情報を再現するように変換するステップと、

このステップにより変換された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するステップと

を有することを特徴とする立体イメージの形成方法。

【請求項 2】

前記インクジェット方式として、インク単体または熱可塑性固体を含むインクを吐出させて立体イメージの形成が可能な方式を用いることを特徴とする請求項 1 に記載の立体イメージの形成方法。

【請求項 3】

前記支持体上に立体イメージを形成するステップでは、インクによるイメージ形成終了後と、それに続く熱可塑性固体を含むインクによる立体イメージ形成終了後とで、それぞれ別の定着工程を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の立体イメージの形成方法。

【請求項 4】

入力される二次元イメージ情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成方法であって、

前記二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する、所望の高さ情報を算出するステップと、

このステップにより算出された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するステップと

を有することを特徴とする立体イメージの形成方法。

【請求項 5】

前記インクジェット方式として、インク単体または熱可塑性固体を含むインクを吐出させて立体イメージの形成が可能な方式を用いることを特徴とする請求項 4 に記載の立体イメージの形成方法。

【請求項 6】

前記支持体上に立体イメージを形成するステップでは、インクによるイメージ形成終了後と、それに続く熱可塑性固体を含むインクによる立体イメージ形成終了後とで、それぞれ別の定着工程を行うことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の立体イメージの形成方法。

【請求項 7】

入力される二次元イメージ情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成方法であって、

前記二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する高さ情報を算出するステップと、

このステップにより算出された高さ情報を、所望の高さ情報を再現するように変換するステップと、

このステップにより変換された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するステップと
を有することを特徴とする立体イメージの形成方法。

【請求項 8】

前記インクジェット方式として、インク単体または熱可塑性固体を含むインクを吐出させて立体イメージの形成が可能な方式を用いることを特徴とする請求項 7 に記載の立体イメージの形成方法。

【請求項 9】

前記支持体上に立体イメージを形成するステップでは、インクによるイメージ形成終了後と、それに続く熱可塑性固体を含むインクによる立体イメージ形成終了後とで、それぞれ別の定着工程を行うことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の立体イメージの形成方法。

【請求項 1 0】

入力される三次元形状情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に

立体イメージを形成する立体イメージの形成装置であって、

前記三次元形状情報中の高さ情報を、所望の高さ情報を再現するように変換する情報変換手段と、

この情報変換手段で変換された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するインクジェット方式によるイメージ形成手段とを有することを特徴とする立体イメージの形成装置。

【請求項 11】

入力される二次元イメージ情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成装置であって、

前記二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する、所望の高さ情報を算出する高さ情報算出手段と、

この情報算出手段により算出された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するインクジェット方式によるイメージ形成手段とを有することを特徴とする立体イメージの形成装置。

【請求項 12】

入力される二次元イメージ情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成装置であって、

前記二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する高さ情報を算出する高さ情報算出手段と、

この情報算出手段により算出された高さ情報を、所望の高さ情報を再現するように変換する情報変換手段と、

この情報変換手段で変換された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するインクジェット方式によるイメージ形成手段とを有することを特徴とする立体イメージの形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は立体イメージの形成方法および装置に関し、より詳細には、入力立体の高さ情報を変換あるいは新たに付与することにより、所望の立体形状を有する

立体イメージの形成を可能とする、インクジェット方式による立体イメージの形成方法および装置に関する。なお、本明細書中で、イメージという言葉は、いわゆる画像情報の他に文字等のテキスト情報を含むものとする。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

周知の通り、インクジェット方式は、カラー画像を出力するための、構造が簡単で、装置の小型化、低価格化が可能な方式として広く利用されている。

【0 0 0 3】

通常、インクジェット方式によるプリンタ（インクジェット・プリンタ）には、サーマルヘッド方式あるいは電気機械変換素子（ピエゾ素子）方式が用いられている。そして、このインクジェット・プリンタに使用される記録体としては、一般に、染料系インクが使用され、これらの印刷方式上、記録用紙等の被記録体にインクを染み込ませることで、印刷が行われる。

【0 0 0 4】

また、このインクジェット方式による立体イメージの形成方法については、従来、例えば特許文献 1 に開示されているような、インクジェット式およびトナー飛翔式併用型のプリンタが知られている。このプリンタでは、まず、インクジェット方式によりインクを飛翔させて印刷を実行し、次いでこのインクによる印刷部分に対しトナー飛翔方式によりトナー粒子を噴射して、最後に、熱定着方式によりインクの乾燥およびトナー粒子の熔融・乾燥を行って、トナー粒子による立体像を固定するというものである。

【0 0 0 5】

また、特許文献 2 には、人体の三次元立体情報（三次元形状データ）をカメラによって取得し、実立体モデル、すなわち、上で取得した三次元形状データに基づいて成形された立体物（適宜色付けされているものも含まれる）を作成する手法が開示されている。

ここでの立体物の作成方法としては、対象物の形状に近いテンプレート（加工対象となるワークの原型）を用意しておき、これを、例えば切削等の方法により加工する方法が例示されている。

【 0 0 0 6 】

なお、この場合に、先に取得した三次元形状データをそのままは用いず、奥行き方向に圧縮して、実立体モデルを作成してもよいとの記載があり、これにより例えばレリーフ的な実立体モデルを作成することが可能であるとしている。

また、先に取得した三次元形状データに対しエッジ強調処理を施す旨の記載もあるが、エッジ強調処理の詳細や、その効果等については、明確な記載は見受けられない。

【 0 0 0 7 】**【特許文献 1】**

特許第 3 0 2 7 9 6 9 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 1 6 6 8 0 9 号公報

【 0 0 0 8 】**【発明が解決しようとする課題】**

上記従来技術のうち前者は、インクジェット方式を用いて立体イメージを形成するという点では、後述する本発明と共通する点を有するものであるが、ここでの立体イメージの凹凸（高さ）の制御については、インクおよびトナー粒子の飛翔量をそれぞれコントロールすることにより、凹凸の程度を変えた画像を印刷することができるとの記載があるのみで、より高度な立体イメージの形成に必要とされる、入力画像情報（三次元情報）を精密に変換・制御するというような発想は見られない。

【 0 0 0 9 】

また、上記従来技術の後者では、取得した三次元形状データに基づいて、対象物の形状に近いテンプレートを、例えば切削等の方法により加工する際に、先に取得した三次元形状データを奥行き方向に圧縮してレリーフ像を作成する例や、エッジ強調処理を行うことが示されているものの、具体的な記載はないので、これについても、入力画像情報（三次元情報）を精密に変換・制御するというような発想は見られない。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、インクジェット方式によるイメージ形成装置は、前述のように、比較的簡単な構成でありながら、高品質なイメージの形成には極めて有効な装置であり、特に高品質なカラーイメージの形成には欠かせないものであるので、これにさらに、高精度のイメージ情報変換機能を付加することができれば、より有効な立体イメージ形成手段にすることが可能である。

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、従来の技術における問題を解消し、所望の立体形状を有する立体イメージの形成を可能とする、インクジェット方式による立体イメージの形成方法および装置を提供することにある。

【0012】

より具体的には、本発明の目的は、入力立体情報（三次元情報）中の高さ情報を変換あるいは新たに付与することにより、所望の立体形状を有する立体イメージの形成を可能とする、インクジェット方式による立体イメージの形成方法および装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る第1の立体イメージの形成方法は、入力される三次元形状情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成方法であって、前記三次元形状情報中の高さに関する情報（高さ情報）を、所望の高さ情報を再現するように変換するステップと、このステップにより変換された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するステップとを有することを特徴とする。

【0014】

ここで、前記インクジェット方式としては、インク単体または熱可塑性固体を含むインクを吐出させて立体イメージの形成が可能な方式を用いることが好ましい。また、前記支持体上に立体イメージを形成するステップでは、インクによるイメージ形成終了後と、それに続く熱可塑性固体を含むインクによる立体イメージ形成終了後とで、それぞれ別の定着工程を行うことが好ましい。

【0015】

また、本発明に係る第2の立体イメージの形成方法は、入力される二次元イメージ情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成方法であって、前記二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する、所望の高さ情報を算出するステップと、このステップにより算出された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するステップとを有することを特徴とする。

【0016】

ここで、前記インクジェット方式としては、インク単体または熱可塑性固体を含むインクを吐出させて立体イメージの形成が可能な方式を用いることが好ましい。また、前記支持体上に立体イメージを形成するステップでは、インクによるイメージ形成終了後と、それに続く熱可塑性固体を含むインクによる立体イメージ形成終了後とで、それぞれ別の定着工程を行うことが好ましい。

【0017】

また、本発明に係る第3の立体イメージの形成方法は、入力される二次元イメージ情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成方法であって、前記二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する高さ情報を算出するステップと、このステップにより算出された高さ情報を、所望の高さ情報を再現するように変換するステップと、このステップにより変換された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するステップとを有することを特徴とする。

【0018】

ここで、前記インクジェット方式としては、インク単体または熱可塑性固体を含むインクを吐出させて立体イメージの形成が可能な方式を用いることが好ましい。また、前記支持体上に立体イメージを形成するステップでは、インクによるイメージ形成終了後と、それに続く熱可塑性固体を含むインクによる立体イメージ形成終了後とで、それぞれ別の定着工程を行うことが好ましい。

【0019】

一方、本発明に係る第1の立体イメージの形成装置は、入力される三次元形状

情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成装置であって、前記三次元形状情報中の高さ情報を、所望の高さ情報を再現するように変換する情報変換手段と、この情報変換手段で変換された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するインクジェット方式によるイメージ形成手段とを有することを特徴とする。

【0020】

また、本発明に係る第2の立体イメージの形成装置は、入力される二次元イメージ情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成装置であって、前記二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する、所望の高さ情報を算出する高さ情報算出手段と、この情報算出手段により算出された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するインクジェット方式によるイメージ形成手段とを有することを特徴とする。

【0021】

また、本発明に係る第3の立体イメージの形成装置は、入力される二次元イメージ情報に基づいて、インクジェット方式により支持体上に立体イメージを形成する立体イメージの形成装置であって、前記二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する高さ情報を算出する高さ情報算出手段と、この情報算出手段により算出された高さ情報を、所望の高さ情報を再現するように変換する情報変換手段と、この情報変換手段で変換された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するインクジェット方式によるイメージ形成手段とを有することを特徴とする。

【0022】

本発明に係る立体イメージの形成方法または装置によれば、入力された三次元情報から取出した高さ情報、もしくは二次元情報から算出した高さ情報に基づいて、入力情報そのものにより実現される立体イメージ（いわば、オリジナル立体のイメージ）と比較して、質感をより好ましい状態に表現した立体イメージ（いわば、質感を改善した立体イメージ）を形成することが可能になる。

【0023】

すなわち、本発明に係る立体イメージの形成方法または装置においては、実際の三次元立体と、これを立体イメージとしてプリントしたものとからでは、観察者の受ける印象が異なることを考慮して、プリントされた立体イメージを観察した観察者が、より「リアルである」と感じる方向になるように前述の高さ情報を変換することにより、上述のような好ましい立体イメージの形成を可能としたものである。

【0024】

このような発想は従来なかったものであり、これこそが本発明の特徴的な点である。ここで、上述の高さ情報の変換に関しては、いわゆる画像処理における各種の変換を、少し形を変えて応用することが可能である。なお、これについては後に例を挙げて詳述する。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面に基づいて、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0026】

図2は、本発明の一実施形態に係る立体イメージの形成装置（以下、単に装置ともいう）の概略構成を示すブロック図、また、図1は、図2に示した実施形態に係る装置を用いた場合の、動作の概要を説明するフローチャートである。

【0027】

まず、図2に基づいて、本実施形態に係る立体イメージの形成装置の構成を説明する。

図2において、20は本実施形態に係る装置（プリンタ）、22は上位装置からの信号、データ等を受取り、必要な処理を実行するデータ処理部、24は後述するインクジェットヘッド26、定着手段28a、被記録体搬送手段28bの制御を行う制御部を示している。

【0028】

本実施形態に係る装置（プリンタ）20の構成要素のうち、インクジェットヘッド26、定着手段28a、被記録体搬送手段28b並びにこれらの制御を行う制御部24の機能は、通常のインクジェットプリンタに用いられているものと同

様のものであるので、ここでは、詳細な説明は省略する。後述するように、本実施形態に係る装置（プリンタ）20の構成上の特徴は、データ処理部22の機能にある。

【0029】

図1に示した動作フローチャートに基づいて、データ処理部22の機能の説明を含めて、本実施形態に係る装置（プリンタ）20の動作を説明する。

【0030】

ステップ10：上位装置から立体イメージを形成すべきデータ（ここでは、データが三次元画像データであるとする）が入力された場合に、データ処理部22内において本ステップが起動され、まず、入力情報の中から、質感に関する情報として、前述の高さ情報とこれに付随する変換指示情報が取出される。

【0031】

ステップ12：取出された高さ情報に対して、付随する変換指示情報に基づく変換が行われる。変換指示内容の具体例については、後述する。

変換された高さ情報は制御部24に送られ、制御部24はこれに基づいてインクジェットヘッド26、定着手段28a、被記録体搬送手段28bの各手段を作動させて、所定の印刷を実行する（ステップ14）。

【0032】

ステップ14での印刷は、例えば、当初、インクジェットヘッド26からインクのみを噴出するモードでインクによるイメージを形成し、これを定着手段28aのうちの加圧定着部により加圧定着し、次いで、乾燥されたインクによるイメージ上に、上述の変換された高さ情報に基づいて、固体粒子を含むジェットを噴出するモードで固体粒子によるイメージ（すなわち、立体イメージ）を形成し、これを、定着手段28aのうちの非加圧の熱定着部により加熱定着することにより行われる。

【0033】

ステップ16：ここでは、印刷結果を観察して、指示通りの結果が得られているか否かをチェックする。指示通りの結果が得られている場合には処理を終了する。また、指示通りの結果が得られていない場合には、ステップ12に戻って、

変換のやり直し、もしくは変換条件の修正等を行った後に、ステップ14以降の処理を繰り返す。

【0034】

図3は、上述の高さ変換の一例を示す図であり、ここでは、横軸に取った変換前の高さ（すなわち、入力イメージの高さ分布）に対して、縦軸に変換後の高さ（すなわち、出力イメージの高さ分布）を取った場合に、図3に示すように、全体としてはレンジが圧縮されていて、なおかつ、入力イメージの高さの低い部分（グラフの左側部分）は強調されているという、いわば、小さな凹凸が強調されるが大きな凹凸は圧縮されるという特性への変換を行う例を示している。

【0035】

上記実施形態においては、質感に関する情報として、高さ情報を扱った例を説明したが、本発明において利用し得る質感に関する情報としては、これ以外に、下記のような各種のものが挙げられる。

【0036】

そもそも、質感を描写するということは、いわば、色やシャープネス（鮮鋭度ともいう）等の二次元的なイメージ情報と、凹凸や反射・散乱特性等の三次元的な情報（立体物に固有な情報）とを組み合わせ、視覚的に実物の感じ（いわゆる、質感、風合いなどと表現される）を表現することと言える。すなわち、

立体物情報（質感）＝（二次元的な）イメージ情報＋立体物の固有情報
と言える。

【0037】

質感の描写には、一般に、

- (1) 正確な複製を行う場合
- (2) 任意の変更（部分的な強調・圧縮）を行う場合
- (3) 少ない情報量であるが、視覚的認知特性に基づいた強調を行う場合
- (4) 全く新規な質感を創造する場合

等があると考えられる。上記実施形態は、このうちの(2)の任意の変更を行う場合の例として挙げたものである。

【0038】

ここで、上述の（二次元的な）イメージ情報には、色情報（XYZ値，色相・彩度・明度，網点率等），階調情報，変調特性（濃度変調，面積変調（AM，FM）等）さらには像構造（シャープネス，粒状性等）が含まれる。

また、立体物の固有情報には、凹凸情報（高さ・低さ情報，高さ分解能，高さ階調数等），凹凸の二次元的情報（表面粗さ，凹凸の階調，凹凸の周波数分布，方向性等），表面／層間の光学特性（反射率・吸収率，反射の方向性（正反射と散乱）等）さらには二次元的情報を持つ複数の層の重なり方（色，階調，変調特性，像構造，層内構造等）が含まれる。

【0039】

図4は、上述の立体物の固有情報の変換という概念を説明するものであり、横軸に変換前の質感関連要因Aを取り、縦軸にはこれと異なる別の質感関連要因Bを取って、これらの間での非線形の変換を行う例を示している。具体例としては、凹凸感について言えば、赤色の場合に膨張して見え、青色の場合には収縮して見えるという特性があるので、入力イメージの色に応じて変換カーブを変えることが好ましいというような例を挙げることができる。

【0040】

この場合には、種々の質感関連要因の、観察者の捉え方における影響と言ったものを分析して、個々にそれらの間の好ましい変換方法を定義していく必要がある。他の質感関連要因についても、同様なことが言える。

以下、さらに他の具体例を挙げる。

【0041】

図5～図15は、先に例示した立体物の固有情報について、その詳細を説明する図である。

まず、図5は、高さ階調の変換に係るものであり、 45° の直線bで示すのは正確な再現（すなわち、複製）を行う場合に用いる変換カーブ、上側の高勾配の直線aで示すのは高さ階調を強調する場合、下側の低勾配の直線cで示すのは高さ階調を圧縮する場合に、それぞれ用いる変換カーブを示している。

【0042】

また、図6は、高さ階調をより複雑・多彩に変換する場合に係るものであり、

実線で示す基本カーブ d に対して、破線で示す上に凸のカーブ e は、低高度における高さ階調を強調したい場合に用いる変換カーブである。また、図 7 における上に凸の折れ線カーブ f も、低高度における高さ階調を強調したい場合に用いる別の変換カーブである。

【0043】

さらに、図 8 は、これも高さ階調をより複雑・多彩に変換する場合に係るものであり、ここでは、基本カーブ（45° の直線）b に対して、変換カーブ g を破線で示す S 字状の折れ線にしているが、このカーブ g は、高さの低い領域と高い領域では高さを強調し、中間の高さの領域では高さの差を圧縮するという場合に用いる変換カーブである。

【0044】

図 9 は、高さ階調を強調したい場合に用いるに好適な変換カーブである。ここでは、例として、空間フィルター（平均化マスク）を使い、

$$Y(X) = Y_0(X) + K \{Y_0(X) - U(X)\} \quad \dots\dots (1)$$

但し、 $Y_0(X)$ ：変換前の高さ分布

$Y(X)$ ：変換処理後の高さ分布

$U(X)$ ：平均化マスク処理後の高さ分布

K：定数

なる処理を行う例を示している。

【0045】

すなわち、ここでは、 $Y_0(X)$ は変換前の高さ分布を示しており、 $U(X)$ はこれに平均化マスクで構成される空間フィルターをかけた場合の高さ分布、 $Y(X)$ はこれらのデータを使って上述の式（1）により求めた処理後の高さ分布を示している。このようにすれば、高さ階調を任意の形に強調することが可能である。

【0046】

以下では、高さ情報から離れて、より一般化した、凹凸の二次元的情報、表面／層間の光学特性等を例示した立体物の固有情報について、その利用可能性を説明する。

【0047】

図10は、凹凸の二次元的情報の一例としての方向性を示す図である。

図10は、多数の溝を有する表面に対し、溝に並行に入射する光と、溝に直角に入射する光の挙動を示すものであり、溝に並行に入射する光は、図10(a)に示すようにそのまま反射して溝から出てくるが、溝に直角に入射する光は、図10(b)に示すように溝の内部で反射を繰り返し、溝に捕捉され易いということを示している。このような特性を変換の際に考慮することで、形成できる立体イメージを色々調整することが可能である。

【0048】

図11～図15は、表面／層間の光学特性に関する情報の処理についての説明図であり、まず、図11は、支持体上に膜が成膜された立体物における、表面情報と界面情報とを分離する方法について説明する図である。図11(a)中、Lはレンズ、F1は積層体の表面、F2は支持体表面（界面である）で焦点面である。この場合、焦点面F2にピントを合わせていれば、その部分の情報はもちろん取れるが、これとは異なる周波数フィルターを用いれば、その上の積層体の表面F1の情報もある程度取ることが可能である（図11(b)参照）。

【0049】

図12は、重層された立体物（積層体）における、表面と界面とにおける散乱特性を分離する方法について説明する図である。図12中、F3は凹凸の大きい積層体の表面であり、F4は平滑な界面、F5は支持体表面（界面である）を示している。このような積層体では、表面F3における反射の他に、平滑な界面F4における表裏両面での反射、さらに支持体表面F5における反射を考慮する必要がある。

【0050】

図13は、支持体上に膜が成膜された立体物における、膜（層）内での光の吸収率の入射角度依存性を説明する図である。図13中、G1は比較的急角度での入射光の反射状況を示しており、G2は比較的緩やかな角度での入射光の反射状況を示している。同じ層に入射する光であっても出射光量は異なってくるので、データの変換を行うに際して、このような点を考慮することが必要であるという

例である。

【0051】

図14は、樹脂粒子を含む層からなる積層体における、樹脂粒子のサイズ分布の影響を説明する図である。図14において、S1は最上層である、熱定着処理により樹脂の粒子構造が失われた層、S2は樹脂の粒子構造（小径）が残っている層、S3は樹脂の粒子構造（大径）が残っている層を、それぞれ示している。このような層の構成情報（積層情報）を、各層のパッキング状況を含めて扱うようにすれば、立体物の固有情報の利用可能性が向上する。

【0052】

図15は、複数の層を重ねるときに、中間層を入れるか否かで、形成される立体イメージが、透明感があるイメージになるかどうかという差が出てくる場合を説明する図である。ここでは、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）の3色の発色層からなるカラーイメージにおいて、透明保護層Oに加えて、各発色層間に透明中間層I1、I2を入れた場合（図15（a））と、入れない場合（図15（b））とを示している。

【0053】

立体イメージの形成時に、上述のような層の構成を考慮することで、目的に合った所望の立体イメージを形成することが可能になる。

なお、上述の、立体物の各固有情報については、これらを適宜組み合わせて用いることにより、一層、効果的な立体イメージの形成が可能になる場合もあることはいうまでもない。

【0054】

ところで、これまでの説明では、上位装置から立体イメージを形成すべき三次元画像データが入力されるものとしたが、次に、この応用ともいうべき、入力データが二次元画像データである場合における、本発明の適用例を説明する。

【0055】

図16は、先に図2に示した実施形態に係る装置を用いた場合の、本発明の他の動作例の概要を説明するフローチャートである。

図16に示した動作フローチャートに基づいて、本実施形態に係る装置（プリ

ンタ) 20 の特徴的動作を説明する。

ステップ 40：上位装置から立体イメージを形成すべきデータ（ここでは、データが二次元画像データであるとする）が入力された場合に、データ処理部 22 内において本ステップが起動され、まず、入力情報中の各位置（実用上は、一部の位置を選択すればよい）におけるイメージ情報に対して、前述の高さ情報を算出する。

【0056】

この算出ステップは、例えば、二次元画像データから、公知の画像処理方法によって対象物を切り出して、その対象物（例えば、前景の人物、背景の風景等）に応じた高さを割り付けるという方式で実行できる。また、このステップは、例えば位置を指定して、オペレータに、その位置に対応する高さ情報を入力させ、その入力データを用いるようにしてもよい。

【0057】

ステップ 14：ここでは、例えば、前述のように、当初、インクジェットヘッド 26 からインクのみを噴出するモードでインクによるイメージを形成し、これを定着手段 28 a のうちの加圧定着部により加圧定着し、次いで、乾燥されたインクによるイメージ上に、上で算出した高さ情報を用いて、固体粒子を含むジェットを噴出するモードで固体粒子によるイメージを形成し、これを、定着手段 28 a のうちの非加圧の熱定着部により加熱定着することにより行われる。

【0058】

ここで、ステップ 40 で算出した高さ情報をそのまま用いずに、図 17 に示すように一度変換してから用いるようにしてもよい。この場合には、前述の各変換方法のうちから指定の方法を選択して、所望の特性を再現するようにする。

【0059】

これらの実施形態においては、必ずしも三次元情報が付随していない場合でも、擬似的な三次元イメージを容易に形成することが可能になるという効果が得られる。

【0060】

なお、上記各実施形態はいずれも本発明の一例を示したものであり、本発明は

これらに限定されるべきものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において適宜の変更または改良を行ってもよいことはいうまでもない。

【0 0 6 1】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、所望の立体形状を有する立体イメージの形成を可能とする、インクジェット方式による立体イメージの形成方法および装置を実現できるという顕著な効果を奏するものである。

【0 0 6 2】

より具体的には、入力される三次元形状情報中の高さ情報を、所望の高さ情報を再現するように変換するステップと、このステップにより変換された高さ情報に基づいて支持体上に立体イメージを形成するステップとを有する方法に限らず、入力される二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する、所望の高さ情報を算出するステップと、このステップにより算出された高さ情報に基づいて支持体上に立体イメージを形成するステップとを有する方法もしくはこれらを具体化した装置を実現できるという実用的な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 2 に示した実施形態に係る装置を用いた場合の、第 1 の動作例の概要を説明するフローチャートである。

【図 2】 本発明の一実施形態に係る立体イメージの形成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 3】 実施形態に係る立体イメージの高さ変換の一例を示す図である。

【図 4】 立体物の固有情報の変換という概念を説明する図である。

【図 5】 高さ階調の変換例を示す図（その 1）である。

【図 6】 高さ階調の変換例を示す図（その 2）である。

【図 7】 高さ階調の変換例を示す図（その 3）である。

【図 8】 高さ階調の変換例を示す図（その 4）である。

【図 9】 高さ階調の変換例を示す図（その 5）である。

【図 1 0】 （a）, （b）は、凹凸の二次元的情報の一例としての方向性を

示す図である。

【図 1 1】 (a), (b) は、支持体上に膜が成膜された立体物における、表面情報と界面情報とを分離する方法を説明する図である。

【図 1 2】 重層された立体物（積層体）における、表面と界面での散乱特性を分離する方法を説明する図である。

【図 1 3】 支持体上に膜が成膜された立体物における、膜（層）内での光の吸収率の入射角度依存性を説明する図である。

【図 1 4】 樹脂粒子を含む層からなる積層体における、樹脂粒子のサイズ分布の影響を説明する図である。

【図 1 5】 (a), (b) は、複数の層を重ねるときに、中間層を入れるか否かで、形成される立体イメージに差が出てくる場合を説明する図である。

【図 1 6】 図 2 に示した実施形態に係る装置を用いた場合の、第 2 の動作例の概要を説明するフローチャートである。

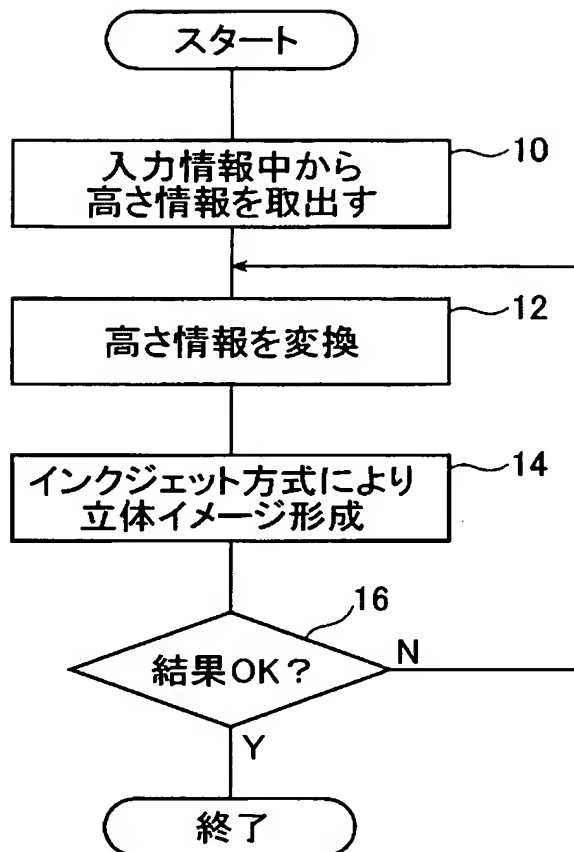
【図 1 7】 図 2 に示した実施形態に係る装置を用いた場合の、第 3 の動作例の概要を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

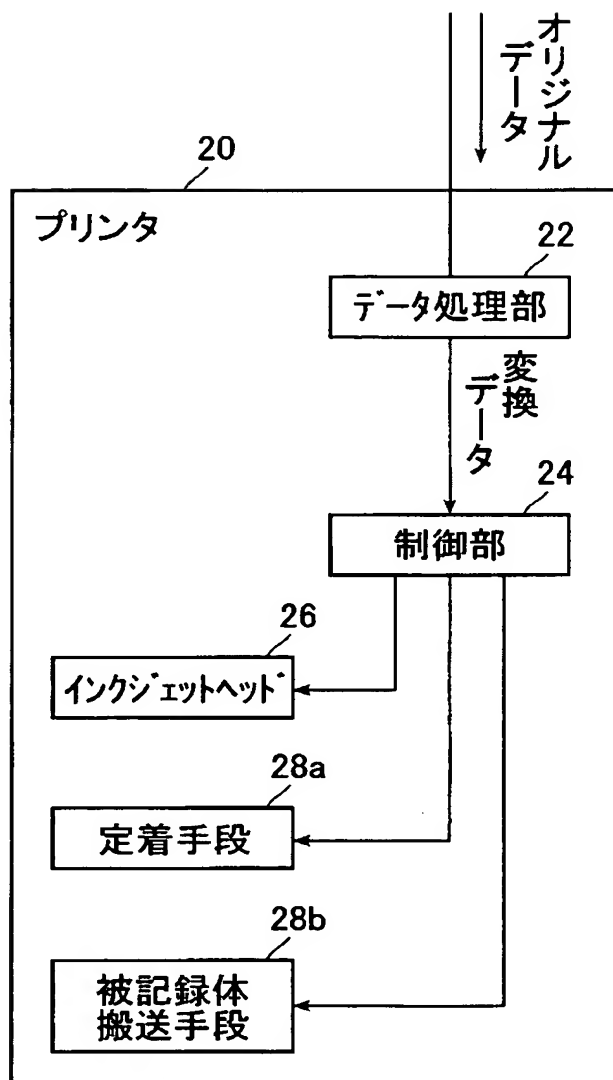
- 10～16, 40 処理ステップ
- 20 一実施形態に係る装置（プリンタ）
- 22 データ処理部
- 24 制御部
- 26 インクジェットヘッド
- 28a 定着手段
- 28b 被記録体搬送手段

【書類名】 図面

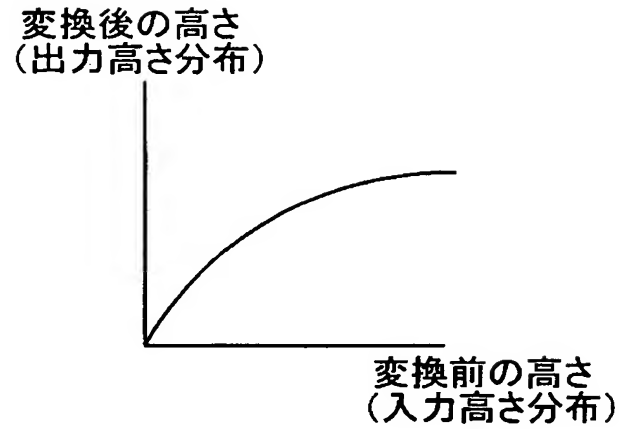
【図 1】



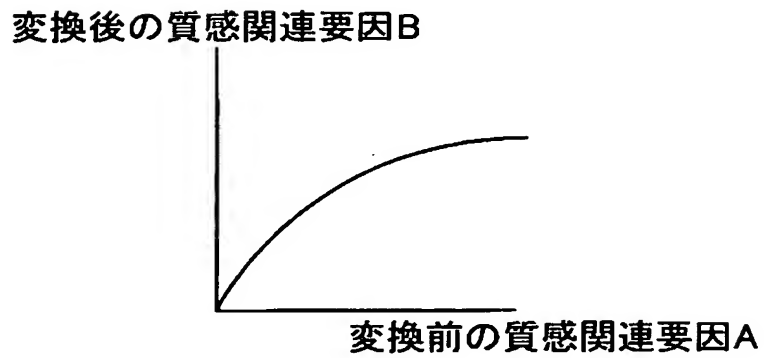
【図 2】



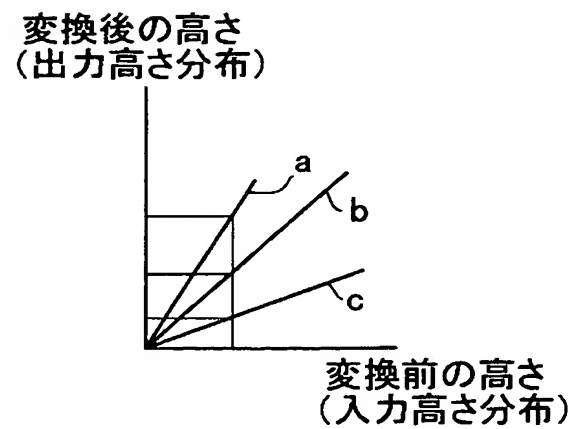
【図 3】



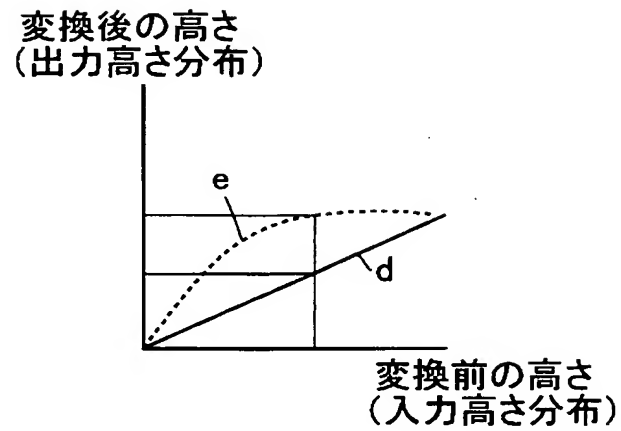
【図 4】



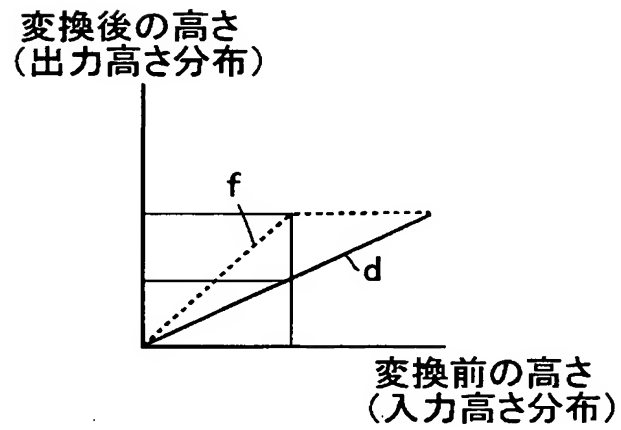
【図 5】



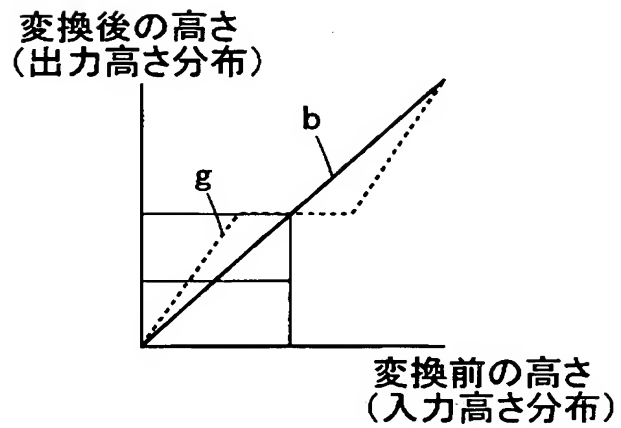
【図 6】



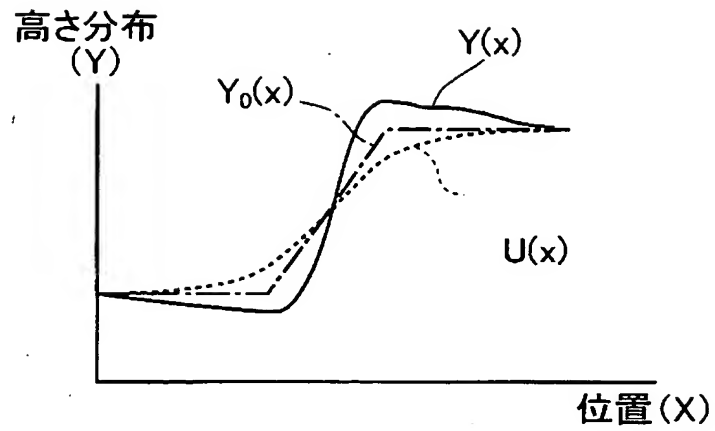
【図 7】



【図 8】

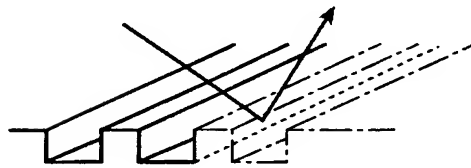


【図 9】

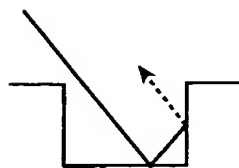


【図 10】

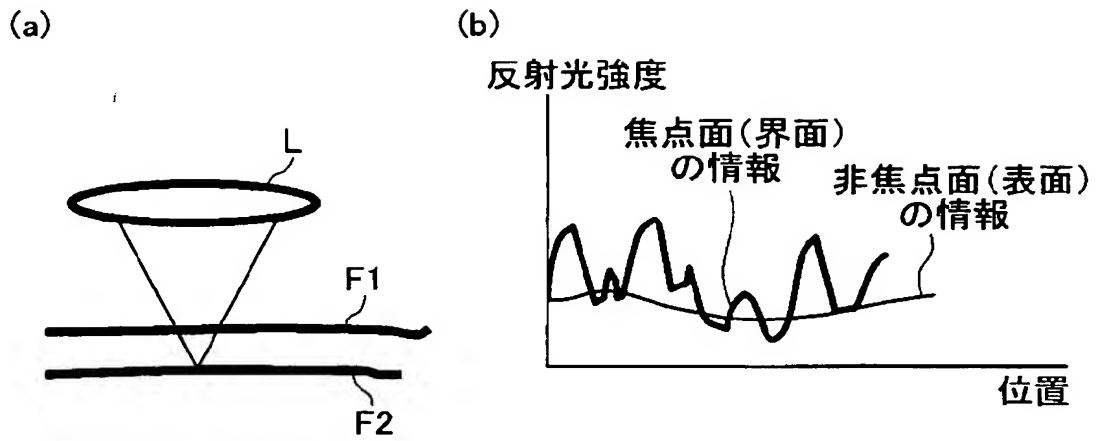
(a)



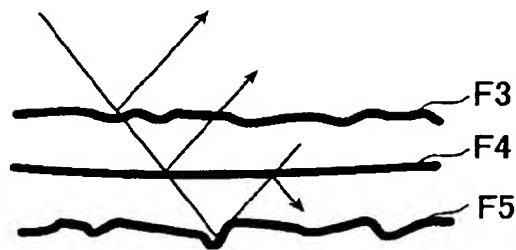
(b)



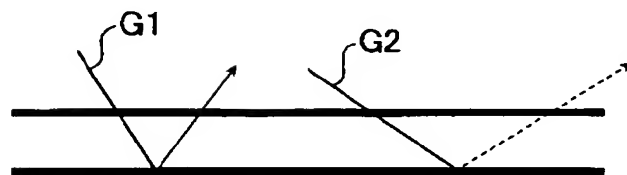
【図 1 1】



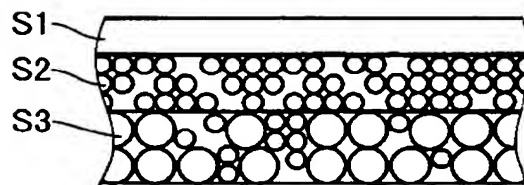
【図 1 2】



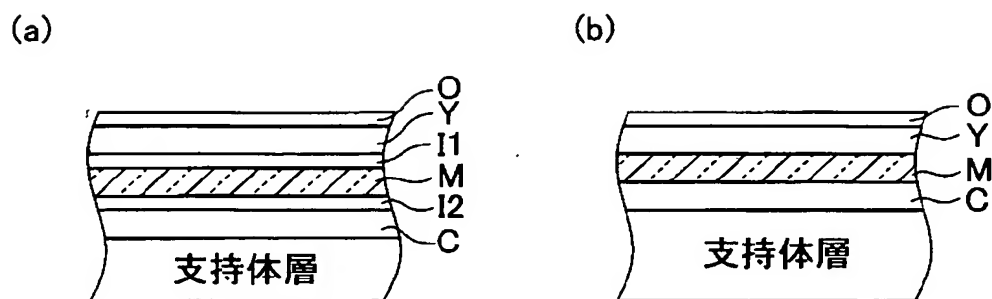
【図 1 3】



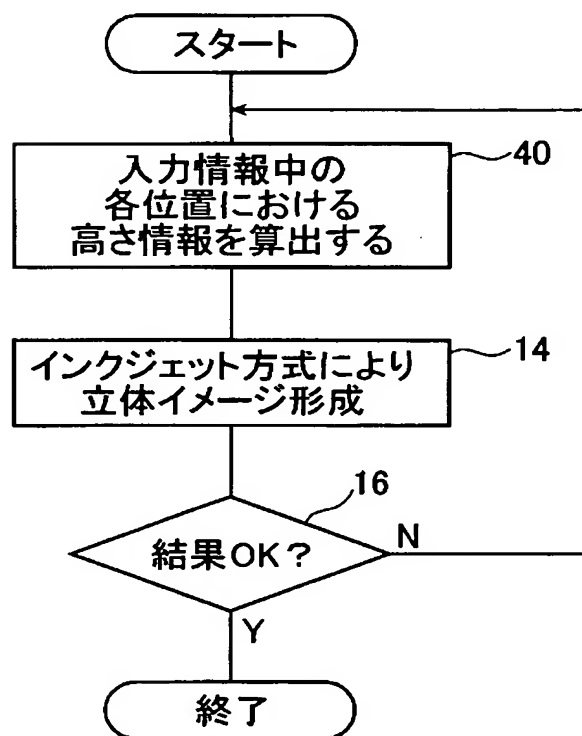
【図 1 4】



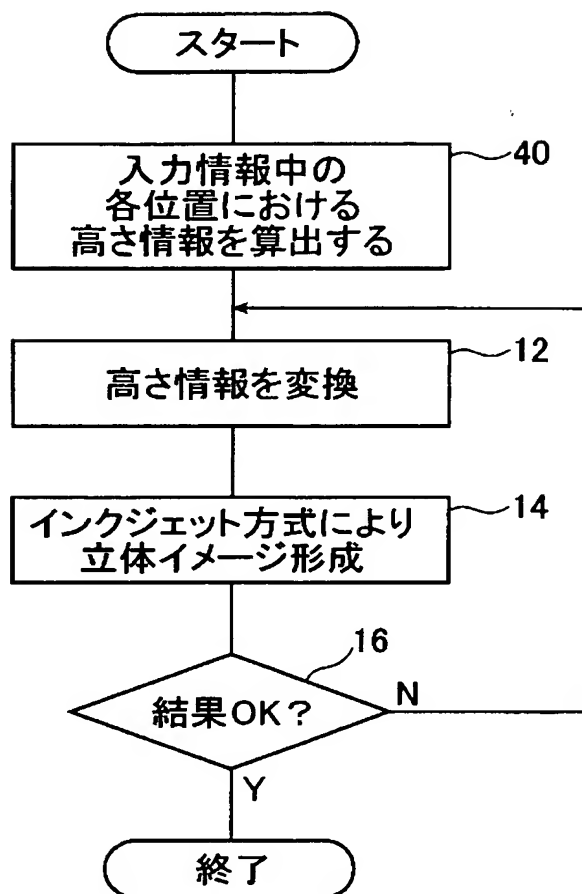
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所望の立体形状を有する立体イメージの形成を可能とする、インクジェット方式による立体イメージの形成方法および装置を提供すること。

【解決手段】 入力される三次元形状情報中の高さに関する情報（高さ情報）を、所望の高さ情報を再現するように変換するステップと、このステップにより変換された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するステップとを有する方法、または、入力される二次元イメージ情報からこの二次元イメージ上の少なくとも一部の位置に対応する、所望の高さ情報を算出するステップと、このステップにより算出された高さ情報に基づいて前記支持体上に立体イメージを形成するステップとを有する方法、並びにこれらの方法を具体化した装置。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 8 6 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 : [0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.